

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

BD

(11)Publication number : 06-281834

(43)Date of publication of application : 07.10.1994

(51)Int.Cl.

G02B 6/24

G02B 6/40

(21)Application number : 05-066657

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 25.03.1993

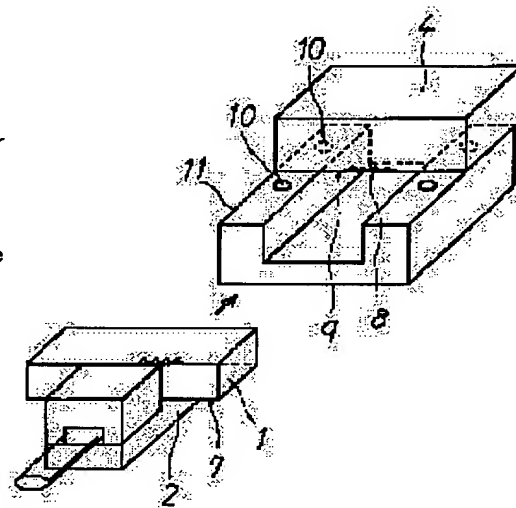
(72)Inventor : OTA TAKASHI
FUKUYAMA NOBUTSUGU

(54) METHOD FOR COUPLING OPTICAL FIBER ARRAY

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the coupling method for an optical fiber array, by which the alignment positioning of the optical fiber array and the matching member can accurately executed based on the face as a reference without depending on thickness accuracy of a V-groove substrate and a fixed substrate.

CONSTITUTION: The V-groove-formed surface of a V-groove substrate 1 becomes the coupling reference surface, and the positioning is executed by making this coupling reference surface 7 and the reference surface 9 of the other party side member 4 to adhere closely to each other. A V-groove of the V-groove substrate 1 is formed so as to become prescribed depth exactly from the V-groove formed surface, therefore, by utilizing this V-groove-formed surface as the coupling surface 7, the positioning can accurately be executed irrespective of thickness accuracy of the V-groove substrate 1 and a fixed substrate.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.02.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's
decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2704094

[Date of registration]

03.10.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-281834

(43)公開日 平成6年(1994)10月7日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 2 B 6/24

6/40

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7139-2K

7139-2K

G 0 2 B 6/ 24

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-66657

(22)出願日 平成5年(1993)3月25日

(71)出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

(72)発明者 太田 隆

愛知県春日井市宮町字宮町71番地14

(72)発明者 福山 暢嗣

愛知県名古屋市天白区表山3丁目150番地

(74)代理人 弁理士 名嶋 明郎 (外2名)

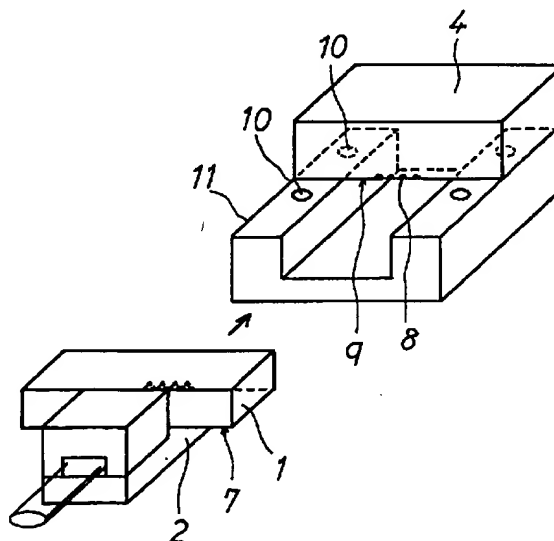
(54)【発明の名称】 光ファイバアレイの結合方法

(57)【要約】

【目的】 V溝基板や固定基板の厚さ精度に依存することなく、光ファイバアレイと相手側部材とを面を基準として正確に位置合わせすることができる光ファイバアレイの結合方法を提供する。

【構成】 V溝基板1のV溝形成面を結合基準面7とし、この結合基準面7と相手側部材4の基準面9とを密着させて位置合わせを行う。

【効果】 V溝基板のV溝はV溝形成面から正確に一定の深さとなるよう形成されているので、このV溝形成面を結合基準面として利用すれば、V溝基板や固定基板の厚さ精度に関係なく正確な位置合わせができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 V溝基板のV溝中に光ファイバを挿入し固定基板により固定した光ファイバアレイを相手側部材と光学的に結合するに当たり、V溝を形成するV溝基板の上面を結合基準面とし、この結合基準面を基準として相手側部材との結合を行うことを特徴とする光ファイバアレイの結合方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光ファイバアレイと相手側部材とを光学的に結合する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光ファイバと相手側部材（例えば導波路）とを光学的に結合する場合には、光ファイバのコア中心と相手側部材の光学的中心とを一致させる必要がある。このためにまず光ファイバをV溝基板と固定基板との間に固定して光ファイバアレイを作製したうえ、この光ファイバアレイと相手側部材との間で位置合わせを行っている。この位置合わせを正確に行わせるために、従来から次のような方法が開発・検討されている。

【0003】第1の方法は、光ファイバアレイと相手側部材とを別のステージに載せた状態で入力用光ファイバアレイから光を入れ、相手側部材からの出射光のパワーが最大となるようにステージを細かく動かしながら調心し結合する方法である。この方法は現在行われている最も一般的かつ現実的な方法であるが、複雑なシステムが必要であるうえ、結合完了までの煩雑さやコストが大きな問題となっている。

【0004】第2の方法は、光ファイバアレイにガイド溝を形成しておき、相手側部材にもこれに対応するガイド溝を形成しておき、両者間にガイドピンを差し込んで位置合わせを行う方法である。しかしこの方法はガイド溝の形成に手間がかかるという問題があり、特に相手側部材が導波路基板である場合にはその上面を研削することなくガイド溝を形成しなければならないため、精度を出すことが非常に難しいという問題がある。

【0005】第3の方法は、光ファイバアレイと相手側部材の外側のいずれかの面どうしを基準として互いの位置合わせを行う方法である。この方法はあるパッケージに両者を挿入するだけで自然に位置合わせができる可能性がある点で、非常に魅力的な方法である。しかしこの第3の方法の工業的な実施に成功したメーカーは未だなく、現在開発が進行中である。

【0006】そこでこの第3の方法を実現化するために、本発明者等はV溝基板のV溝中に光ファイバを固定するための固定基板の外側の面を基準面とし、相手側部材との位置合わせを行う方法を先に発明し、特願平5-24159号として特許出願した。図7はその原理を説明するもので、1はV溝基板、2は固定基板であり、固定基板

2の外側の面（図中の下側の面）3を基準面として相手側部材4との位置合わせを行っている。しかしこの場合には、Bとして示されている固定基板2の厚さをAとして示される相手側部材4の厚さと正確に一致させねばならない。この厚さ精度を例えば1 μ m以下で揃えようとすることは現在の技術水準で十分に可能ではあるが、若干の歩留りの低下を招くおそれがあった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記した従来の問題点を解決して、V溝基板や固定基板の厚さ精度に依存することなく、光ファイバアレイと相手側部材とを面を基準として正確に位置合わせすることができる光ファイバアレイの結合方法を提供するために完成されたものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するためになされた本発明は、V溝基板のV溝中に光ファイバを挿入し固定基板により固定した光ファイバアレイを相手側部材と光学的に結合するに当たり、V溝を形成するV溝基板の上面を結合基準面とし、この結合基準面を基準として相手側部材との結合を行うことを特徴とするものである。

【0009】

【作用】本発明においては、V溝を形成するV溝基板の上面を結合基準面として相手側部材との結合を行うので、V溝基板や固定基板の厚さ精度に全く影響されことなく正確な位置合わせが可能である。また、面を基準として位置合わせを行う前記した第3の方法であるので、第1の方法のような複雑なシステムや、第2の方法のようなガイド溝等が不要となる利点がある。

【0010】

【実施例】以下に本発明を図示の実施例によって更に詳細に説明する。図1と図2は第1の実施例を示すものであり、図1に示すようにV溝基板1のV溝5の内部に光ファイバ6を挿入し、固定基板2で固定して光ファイバアレイを構成しているが、このV溝基板1のV溝形成面を横方向に延長して結合基準面7としてある。そして相手側部材4である導波路基板の導波路8が形成されている基準面9と、このV溝基板1の結合基準面7とを密着させることにより、両者の位置合わせを行う。

【0011】具体的には、図2に示すように真空チャック用孔10を備えた治具11の上に光ファイバアレイの結合基準面7と相手側部材4の基準面9とを載せ、真空を利用して両方の基準面を治具11の表面に密着させる方法を取ることができる。これによって上下方向の位置合わせは容易に行われるので、いずれかを治具11の上で水平方向に移動させながら調心を行えばよい。

【0012】このように本発明では、V溝基板1のV溝形成面を横方向に延長して結合基準面7とした。通常、V溝基板1にV溝5を加工する際には、未加工のV溝基

拒絶応答書類提出のお知らせ

平成 年 月 日

〒486-0842
春日井市六軒屋町5丁目158-1
株式会社中部瀝青 御中

石田国際特許事務所

弁理士 石田 喜樹

〒461-0005

名古屋市東区東桜一丁目10番30号

Tel:052-950-5550 Fax:052-950-6133

拝啓 時下益々ご清栄のこととお慶び申し上げます。
下記の件に関し、別紙拒絶理由に応答した書類写の通り、特許庁へ提出を完了致しましたので、ご査収下さい。
尚、御不明な点がありましたら電話等でお尋ね下さい。

敬具

記

1. 出願種別 特許
2. 出願番号 特願2000-318394
3. 発明名称 パイプ支持用架台
4. 提出日 平成16年5月24日
5. 添付書類
 - ☐意見書 1通
 - ☐手続補正書 1通
 - ☐請求書 1通

板1を加工治具に貼り付けたうえでその貼り付けのバリツキを除去するためにV溝基板1の上面を薄く切削して加工治具の底面との平行出しを行う。その後、研削機械のテーブルに加工治具をセットすれば、V溝基板1の上面からの深さを $\pm 0.3 \mu\text{m}$ 以下に正確に揃えたV溝5を加工することができる。

【0013】一方、導波路8はフォトリソの技術により導波路基板上に形成されるので、基準面9に対する導波路8の深さ精度は $\pm 0.3 \mu\text{m}$ 以下となる。従ってV溝基板1の上面(V溝形成面)と同一面である結合基準面7と、相手側部材4の基準面9とを密着させれば、両者は高い精度で位置合わせされることがとなる。なお、SM導波路では伝播光のフィールドの中心は導波路上面よりも $2 \mu\text{m}$ 程度下にあるので、相手側部材4が導波路である場合には、図3に示すようにV溝基板1のV溝5の深さを調節し、結合基準面7と光ファイバ6のコア中心までの距離を結合する導波路に合わせて $2 \mu\text{m}$ 程度としておくものとする。

【0014】図4に示す第2の実施例においては、相手側部材4である導波路基板を凹状に形成し、この突出させた部分を相手側部材4の基準面9としてV溝基板1の結合基準面7を密着させる。この方法によれば第1の実施例のような治具11を用いる必要がない。またこれとは逆に、光ファイバアレイ側を凹状とすることも可能である。図4の場合には、相手側部材4が図2の姿勢から反転しているので、V溝基板1のV溝5の深さを調節し、結合基準面7と光ファイバ6のコア中心までの距離を図5のようにしておくものとする。

【0015】図6は本発明に使用される光ファイバアレイの種々の変形例を示したもので、Aは第1の実施例に示したもの、BはV溝基板1を長手方向に延長したもの、CはV溝基板1を長手方向に延長して段部を形成するとともに、固定基板2を分割型としたものである。いずれの形態を採用した場合にも、V溝基板1のV溝形成*

*面を延長した結合基準面7を利用し、前記したようにに相手側部材4との結合を行うことができる。

【0016】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明の光ファイバアレイの結合方法によれば、V溝基板のV溝形成面を延長して結合基準面とし、この結合基準面を基準として相手側部材との結合を行うので、V溝基板や固定基板の厚さ精度に依存することなく両者を正確に位置合わせすることができる。また本発明の結合方法によれば、従来の第1の方法のような複雑なステージ移動システムや、第2の方法のようなガイド溝等が不要となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を説明する斜視図である。

【図2】本発明の第1の実施例を説明する斜視図である。

【図3】第1の実施例におけるV溝と光ファイバのコア中心との関係を説明する正面図である。

【図4】第2の実施例を説明する斜視図である。

【図5】第2の実施例におけるV溝と光ファイバのコア中心との関係を説明する正面図である。

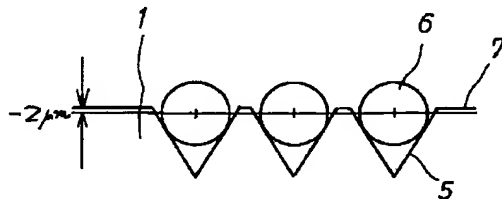
【図6】本発明に使用される光ファイバアレイの種々の変形例を示す斜視図である。

【図7】先願の光ファイバアレイの結合方法を説明する斜視図である。

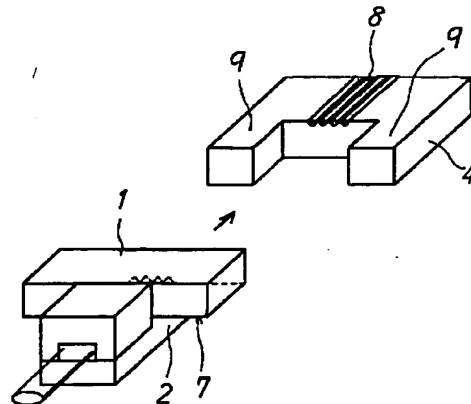
【符号の説明】

- 1 V溝基板
- 2 固定基板
- 4 相手側部材
- 5 V溝
- 6 光ファイバ
- 7 結合基準面
- 9 相手側部材の基準面

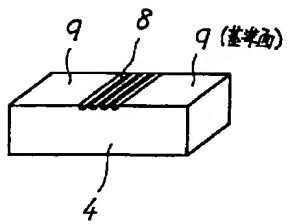
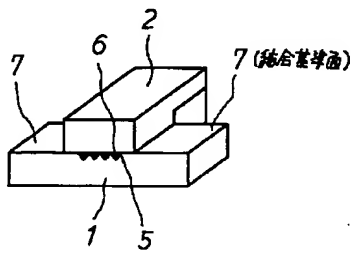
【図3】



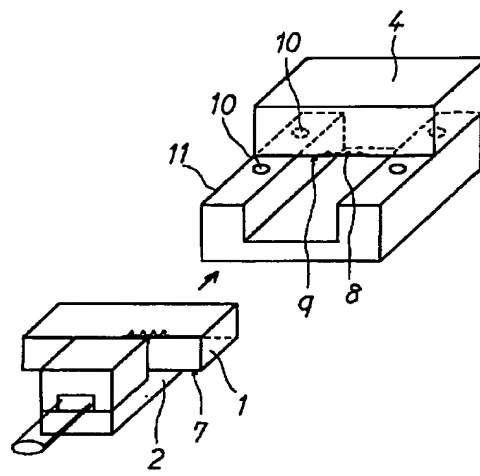
【図4】



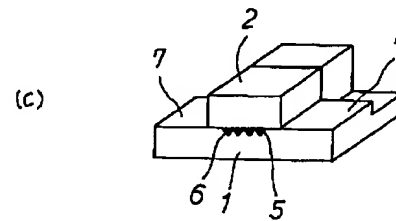
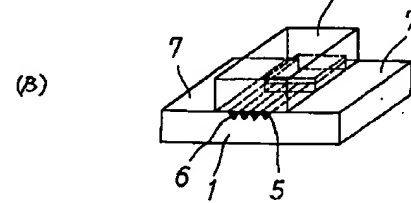
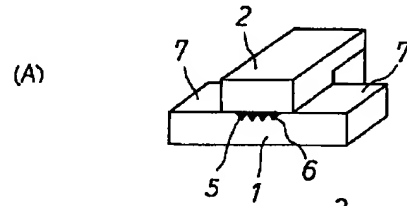
【図1】



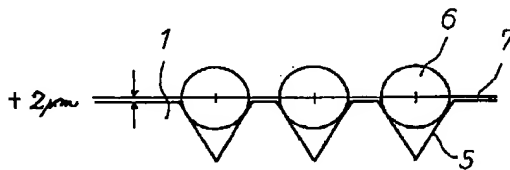
【図2】



【図6】



【図5】



【図7】

